

# PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT SABLON PLAT BERBASIS MIKROKONTROLER

## SKRIPSI



No. INDUK	
TGL. TERIMA	03.05.2007
No. BUKU	FTE
KCP. K	

Oleh :

**ANDREAS SANDY SANTOSO**

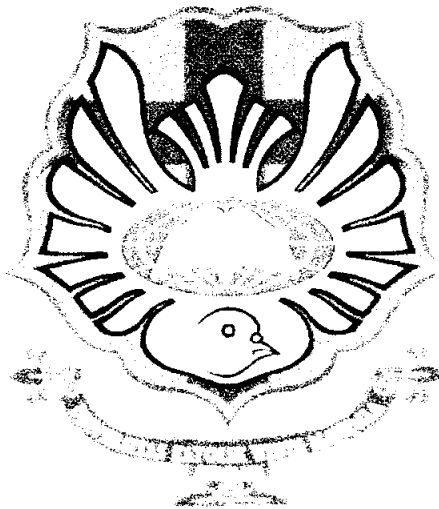
5103002010

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK  
WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2007**

# **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT SABLON PLAT BERBASIS MIKROKONTROLER**

## **SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Elektro**



**Oleh :**

**ANDREAS SANDY SANTOSO  
5103002010**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK  
WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2007**

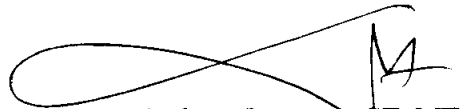
## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**Perancangan dan Pembuatan Alat Sablon Plat Berbasis Mikrokontroler**” yang disusun oleh mahasiswa :

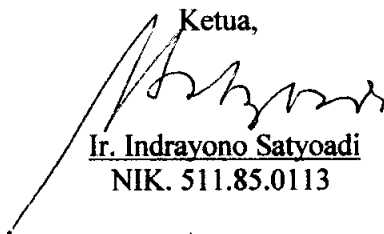
- Nama : Andreas Sandy Santoso
- Nomor pokok : 5103002010
- Tanggal ujian : 27 April 2007

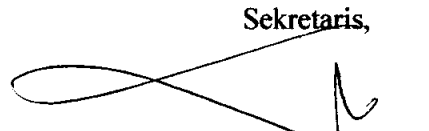
dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Elektro.

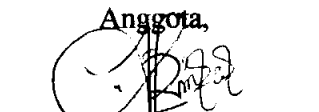
Surabaya, 30 April 2007  
Pembimbing,


  
Andrew Joewono, ST, MT  
NIK. 511.97.0291

Dewan penguji,


Ketua,  
  
Ir. Indrayono Satyoadi  
NIK. 511.85.0113


Sekretaris,  
  
Andrew Joewono, ST, MT  
NIK. 511.97.0291

Anggota,  
  
Theresia Yulianti, Ssi, MT  
NIK. 511.99.0402

Anggota,  
  
Ferry A.V Toar, ST, MT  
NIK. 511.97.0272

Mengetahui/menyetujui :

Dekan Fakultas Teknik,  
  
Ir. Rasional Sitepu, M. Eng.  
NIK. 511.89.0154

Ketua Jurusan Teknik Elektro,  
  
Ir. A.F.S Tobing, M.T.  
NIK. 511.87.0130

Keterangan :

Dalam hal dewan penguji,

- Ketua adalah dosen yang bertindak sebagai ketua penguji skripsi.
- Sekretaris adalah dosen yang bertindak sebagai pembimbing/pembimbing I skripsi.
- Anggota adalah dosen yang bertindak sebagai anggota penguji skripsi.

## ABSTRAK

Pada skripsi ini akan dibahas mengenai perancangan dan realisasi pembuatan alat sablon plat berbasis mikrokontroler dan membahas bagaimana merancang alat sablon plat secara otomatis melalui pengambilan plat secara otomatis dengan menggunakan *roll*, peletakan plat yang akan disablon dengan menggunakan *conveyor*, pembatas plat dengan menggunakan *solenoid*, proses penyablonan secara otomatis dengan menggunakan motor DC sebagai penggerak mekanik alat, sampai pada keluarnya hasil sablon yang dilakukan secara otomatis. Tujuan dari skripsi berjudul “Perancangan dan Pembuatan Alat Sablon Plat ” ini adalah membuat alat sablon plat secara otomatis untuk industri kecil (*home industry*) dan menggunakan media alat sablon sama dengan proses sablon secara manual.

Alat sablon yang akan dibuat terdiri dari tiga bagian, yaitu: tempat penampungan plat, tempat penyablonan dan *conveyor* akhir yang digunakan untuk penampungan sementara hasil sablon. Alat sablon plat yang akan dirancang ini menggunakan bidang *screen* dan rakel sebagai alat sablon, motor DC, *solenoid DC*, *solenoid valve*, LED infra merah sebagai sensor, dan mikrokontroler sebagai pengontrol peralatan.

Pengukuran yang dilakukan pada skripsi ini, meliputi pengukuran tegangan *output sensor*. Pengukuran arus pada tiap motor, baik untuk motor yang bergerak searah maupun dua arah. Pengukuran arus *solenoid DC* dan *solenoid valve*. Pengujian pada skripsi ini meliputi pengujian rangkaian *driver* motor DC, *driver solenoid DC*, *driver solenoid valve*, pengujian lamanya proses menyablon dan kualitas dari hasil sablon.

Dari hasil percobaan yang didapat, diketahui bahwa alat ini dapat menghasilkan jumlah sablon plat sebanyak 966 lembar perhari pada delapan jam kerja dengan kesalahan sebesar 3,33%.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih karunia dan berkatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Selama proses penyusunan skripsi, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Andrew Joewono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas bimbingan dan meluangkan waktunya selama pembuatan skripsi.
2. Ir. Rasional Sitepu, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Ir. Antonius Filipus Lumban Tobing, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Ir. Indrayono Satyoadi selaku dosen pembimbing akademik.
5. Diana Antonia Lestariningsih, S.T., M.T. yang memberikan izin fasilitas penggunaan laboratorium dan peralatan yang diperlukan untuk pembuatan skripsi.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen serta Staf Jurusan Teknik Elektro yang telah mengajar dan membimbing penulis selama masa studi di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

7. Papa, Mama, dan saudara-saudara yang selalu memberikan dorongan, semangat dan doa.
8. Diana "Cayang" yang selalu memberikan dorongan, semangat, motivasi, perhatian dan doa.
9. Teman-teman di Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Hendrikus, Aloysius, Vincensius "Baterai ABC", Sunoto, Alvin, Adriel, Mario, Windy, Yudo, Donald "Bebex", Daniel "Bitink", Mingki, Edi "Brekele", Sugeng, Deka, serta teman-teman mahasiswa khususnya angkatan 2002.
10. Semua pihak yang turut membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga bermanfaat bagi perkembangan ilmu dan teknologi.

Surabaya, April 2007

Penulis

# DAFTAR ISI

## Halaman

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii

## BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	1
1.3 Perumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metode Yang digunakan .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

## BAB II DASAR TEORI

2.1 Cetak Sablon .....	5
2.1.1 Sejarah Cetak Sablon .....	6
2.1.2 Alat Sablon .....	7
2.1.2.1 Kain Gasa ( <i>Screen</i> ).....	7
2.1.2.2 Bingkai Saring ( <i>Screen Frames</i> ).....	9
2.1.2.3 Catok ( <i>Penjepit Screen</i> ).....	10

2.1.2.4	Rakel.....	11
2.1.2.5	Pelapis ( <i>Coater</i> ).....	12
2.1.2.6	Meja Cetak.....	13
2.1.3	Bahan-bahan sablon .....	13
2.1.3.1	Bahan Afdruk.....	13
2.1.3.2	Krim Deterjen.....	14
2.1.3.3	Kaporit.....	15
2.1.4	Pembuatan Klise ( <i>film</i> ) .....	15
2.1.4.1	Bahan Klise.....	15
2.1.4.2	Membuat Klise.....	16
2.2	Mikrokontroler.....	17
2.3	<i>Limit Switch</i> .....	21
2.4	Transistor Sebagai Saklar .....	21
2.5	<i>Relay</i> .....	23
2.6	Motor Arus Searah DC .....	24
2.7	<i>Operasional Amplifier (Op-Amp)</i> .....	26
2.8	<i>Solenoid</i> .....	27
2.9	Photodiode .....	27

### **BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

3.1	Pembuatan Mekanik .....	31
3.1.1	Pembuatan Penampung Plat .....	31
3.1.2	Pembuatan Bidang Sablon .....	32
3.1.3	Pembuatan <i>Conveyor</i> Akhir .....	33



3.1.4	Pembuatan Pendorong Rakel.....	34
3.1.5	Pemasangan Komponen Elektronik.....	36
3.2	Perancangan Perangkat Keras .....	39
3.2.1	Rangkaian Sensor .....	39
3.2.1.1	Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	40
3.2.1.2	Rangkaian <i>Receiver</i> .....	41
3.3	Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	41
3.3.1	<i>Power Supply</i> 5 V .....	42
3.3.2	<i>Power Supply</i> 12 V .....	42
3.4	Rangkaian Mikrokontroler .....	43
3.4.1	Minimum Sistem AT89S51 .....	44
3.4.1.1	Rangkaian Pembangkit <i>Clock</i> .....	45
3.4.1.2	Rangkaian <i>Reset</i> .....	46
3.5	Rangkaian <i>Driver</i> Motor .....	50
3.6	Rangkaian <i>Buzzer</i> .....	52
3.7	Perancangan Perangkat Lunak .....	52
3.8	Diagram Alir Program .....	52

#### **BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN SISTEM**

4.1	Pengukuran Tegangan <i>Output</i> Sensor.....	56
4.2	Pengukuran Arus .....	59
4.2.1	Pengukuran Arus Motor DC .....	59
4.2.2	Pengukuran Arus <i>Solenoid</i> .....	60
4.3	Pengujian <i>Driver</i> .....	60

4.3.1	Pengujian <i>Driver</i> Motor DC .....	60
4.3.2	Pengujian <i>Driver Solenoid</i> .....	62
4.4	Pengujian Sistem .....	62
<b>BAB V PENUTUP</b>		
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA .....		66
LAMPIRAN		

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1	Bingkai <i>screen</i> berbentuk empat persegi panjang datar.....	10
Gambar 2.2	Catok (penjepit <i>screen</i> ).....	10
Gambar 2.3	Rakel.....	11
Gambar 2.4	Pelapis ( <i>Coater</i> ).....	12
Gambar 2.5	Konfigurasi <i>pin</i> AT89S51.....	18
Gambar 2.6	Konstruksi <i>limit switch</i> .....	21
Gambar 2.7	Transistor dalam keadaan saturasi.....	22
Gambar 2.8	Transistor dalam keadaan <i>cut off</i> .....	23
Gambar 2.9	(a) Fisik dari <i>relay</i> (b) Simbol dari <i>relay</i> .....	23
Gambar 2.10	Karakteristik kerja motor DC.....	24
Gambar 2.11	Bagian dasar motor DC.....	25
Gambar 2.12	Motor DC.....	25
Gambar 2.13	Simbol <i>Op-Amp</i> .....	26
Gambar 2.14	<i>Solenoid DC</i> .....	27
Gambar 2.15	Simbol photodiode.....	28
Gambar 3.1	Diagram Blok Lengkap.....	29
Gambar 3.2	Konstruksi alat.....	30
Gambar 3.3	Penampung plat.....	32
Gambar 3.4	Bidangan sablon.....	33
Gambar 3.5	<i>Conveyor</i> akhir.....	34
Gambar 3.6	Pendorong Rakel Tampak Atas.....	34

Gambar 3.7	Pilar Penyangga Pendorong Rakel.....	36
Gambar 3.8	Pemasangan sensor 1.....	37
Gambar 3.9	Pemasangan <i>solenoid DC</i> dan sensor 2 tampak atas.....	37
Gambar 3.10	Pemasangan sensor 3.....	38
Gambar 3.11	Desain pemasangan rangkaian elektronika.....	39
Gambar 3.12	Skematik rangkaian <i>transmitter</i> .....	40
Gambar 3.13	Skematik rangkaian <i>receiver</i> .....	41
Gambar 3.14	Rangkaian <i>power supply</i> 5 V.....	42
Gambar 3.15	Rangkaian <i>power supply</i> 12 V.....	42
Gambar 3.16	Rangkaian mikrokontroler AT89S51.....	44
Gambar 3.17	Rangkaian pembangkit <i>clock</i> .....	45
Gambar 3.18	Rangkaian <i>reset</i> .....	46
Gambar 3.19	<i>Reset</i> pada saat rangkaian dinyalakan .....	47
Gambar 3.20.	Kondisi <i>reset</i> telah selesai... ..	48
Gambar 3.21.	Kondisi saat <i>push button reset</i> ditekan.....	48
Gambar 3.22.	Rangkaian <i>driver</i> satu arah.....	51
Gambar 3.23.	Rangkaian <i>driver</i> dua arah.....	51
Gambar 3.24	Rangkaian <i>buzzer</i> .....	52
Gambar 3.25	Diagram alir program.....	53
Gambar 4.1	Pengukuran <i>output</i> sensor <i>infa red</i> .....	57

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi khusus masing-masing kaki <i>port</i> 1.....	19
Tabel 2.2 Fungsi masing-masing kaki <i>port</i> 3.....	19
Tabel 3.1 Fungsi rangkaian <i>power supply</i> .....	43
Tabel 3.2 Koneksi pin – pin dari AT89S51 .....	43
Tabel 3.3 Isi dari register setelah kondisi <i>reset</i> .....	47
Tabel 4.1 Hasil pengukuran tegangan <i>output</i> pada masing-masing sensor.....	57
Tabel 4.2 Hasil pengukuran arus pada motor DC.....	59
Tabel 4.3 Hasil pengukuran arus pada <i>solenoid</i> .....	60
Tabel 4.4 Hasil pengujian <i>driver</i> motor searah.. .....	61
Tabel 4.5 Hasil pengujian <i>driver</i> motor dua arah.....	61
Tabel 4.6 Hasil pengujian <i>solenoid</i> .....	62
Tabel 4.7 Hasil pengujian sistem.....	63